

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dunia Pendidikan saat ini dilingkupi oleh banyaknya tuntutan membangun keterampilan peserta didik di segala bidang. Abad ke-21 yang sedang dijalani saat ini merupakan abad teknologi informasi, pengetahuan, dan ekonomi industri, adalah hal yang wajar apabila masyarakat menginginkan agar generasi penerus berikutnya memiliki kemampuan yang dapat mempertahankan eksistensi dirinya. Perubahan-perubahan informasi yang begitu cepat di segala bidang sering kali memberikan gambaran yang tidak tepat akan hal yang sesungguhnya terjadi. Informasi di dunia saat ini sangat mudah diperoleh, direkam lalu disebar-luaskan ke setiap sudut ruangan dari berbagai belahan dunia dapat menjadi manfaat atau bencana, bergantung dari sikap yang dimunculkan sebagai respon informasi tersebut. Hal inilah yang menyebabkan pentingnya diberikan bekal kecakapan belajar dan inovasi pada peserta didik melalui proses pembelajaran.

Guru sebagai seorang pendidik memperoleh amanah yang tidak sederhana dalam membangun kapabilitas peserta didik yang kelak harus bersaing dengan keadaan dunia yang tidak lagi sezaman dengan keadaan dirinya dulu. Abad ke-21 ini menuntut peserta didik memiliki kecakapan belajar dan inovasi, kecakapan dalam informasi dan media teknologi, serta kecakapan hidup dan karier. Dua dari tiga kecakapan belajar dan inovasi adalah kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah, serta komunikasi dan kolaborasi. Guru harus mampu membangun pengalaman belajar peserta didik dalam suasana yang akan membangkitkan kemampuan tersebut. Perlu stimulus-stimulus yang tepat agar potensi tersebut muncul ke permukaan, lebih jauh lagi dapat terinternalisasi hingga lepas dari pendidikan formal untuk kembali ke masyarakat.

Pembekalan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi kepada peserta didik, merupakan salah satu yang dapat dilakukan dalam melatih kemampuan berargumentasi. Argumentasi memiliki peranan penting dalam mengembangkan kemampuan peserta didik pada aspek berpikir kritis untuk menghimpun berbagai data dalam kehidupan dan dijadikan kesimpulan (Carrascal, 2011; Henderson, McNeill, González-Howard, Close, & Evans, 2018; Nussbaum & Schraw, 2007;

Weaver, 2018). Argumentasi dapat ditemui dalam lingkungan hidup keseharian, dalam politik, moral, debat agama, debat mengenai sains, sejarah, filsafat; bahkan dalam kehidupan pribadi seperti menentukan jenis karir yang akan digeluti, memilih pasangan hidup, memutuskan jalan terbaik dalam berkeluarga, dan sebagainya. Aspek-aspek penting dalam kehidupan tersebut tidak dapat dipahami dengan baik jika kemampuan berargumentasi tidak memadai (Armstrong & Fogelin, 1980).

Setiap hari seseorang mengalami banyak konflik dalam berbagai bentuk yang sederhana maupun yang kompleks. Seseorang harus menghasilkan keputusan-keputusan yang terkadang bersifat segera atau harus didiskusikan terlebih dahulu (Rieke, 2013). Seperti pekerjaan seorang hakim dalam menentukan seorang terdakwa bersalah atau tidak berdasarkan persidangan yang telah dilakukan; atau seorang ayah dalam menentukan memberikan fasilitas sekunder pada anaknya atau memutuskan tidak memberikannya karena ada pertimbangan yang mungkin dapat menyebabkan anak malas berusaha atau bekerja; atau seorang pimpinan dalam memilih mitra kerja terbaik baik perusahaannya; atau seorang programmer dalam memilih perangkat aplikasi yang paling tepat untuk program yang dibuatnya. Konflik yang muncul ini perlu diberikan solusi, perlu diputuskan bagaimana penyelesaiannya. Menentukan sebuah keputusan dapat dilakukan melalui diskusi argumentasi dengan orang lain atau bahkan dengan diri sendiri (*self argumentation*) untuk bisa menghasilkan suatu keputusan yang tepat (Kuhn & Weinstock, 2001; Armstrong & Fogelin, 1980)

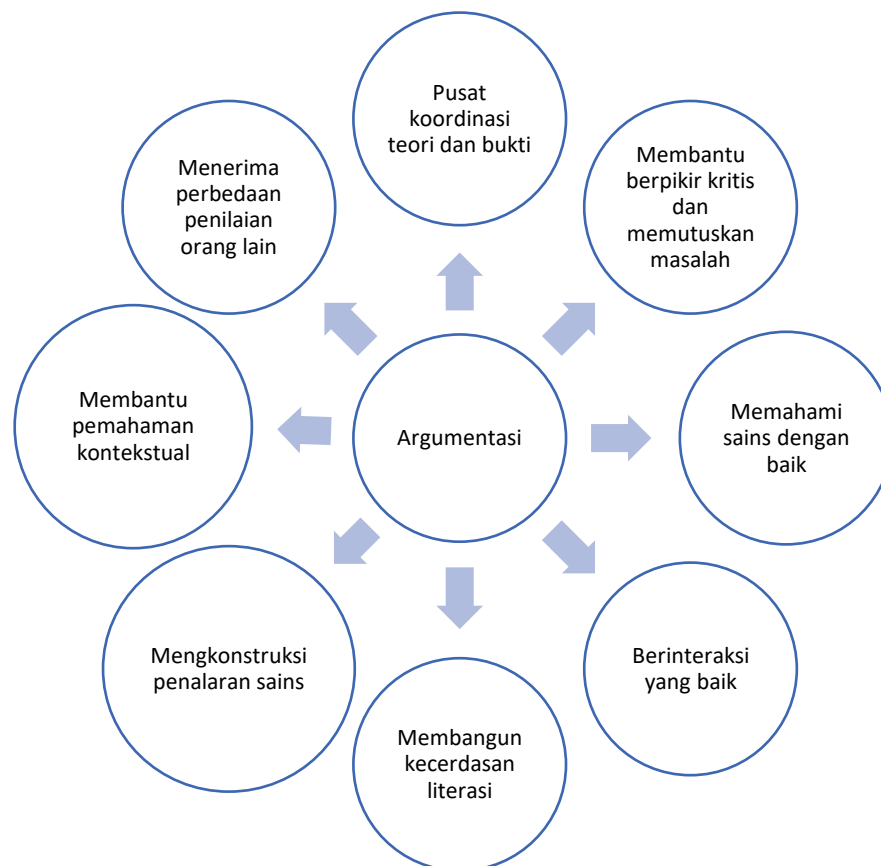
Argumentasi membutuhkan pengetahuan inkuiri atau penemuan dalam memahami sains karena melibatkan pemberian data dan bukti sehingga keterkaitan antara peserta didik dengan konteks materi menjadi terbangun (Cetin, 2014; Horng, Lu, Chen, & Hou, 2013). Argumentasi banyak dijadikan sebagai komponen penting dalam menghubungkan pendidikan sains dengan pemahaman terhadap konsep-konsep sains (Cetin, 2014). Keilmuan dalam segala bidang bahkan interkoneksi dalam isu-isu sosial banyak menerapkan argumentasi sebagai salah satu cara memperoleh kesepakatan untuk menjelaskan berbagai fenomena yang terjadi. Proses tersebut tidak bisa lepas dari pertimbangan-pertimbangan ilmiah yang harus diperolehnya dengan mencari tahu apa, bagaimana, kapan, di mana, untuk apa, dan

siapa mengenai permasalahan yang sedang dihadapi. Artinya perlu dilakukan pencarian bukti untuk bisa membenarkan dan memperkuat *claim* atau pendapat yang diutarakan.

Argumentasi dipandang sebagai pusat dari pengoordinasian teori dan bukti dalam sebuah kasus untuk membuat kesimpulan (Braund, Scholtz, Sadeck, & Koopman, 2013), berpikir kritis dan memutuskan masalah agar perkembangan tanggung jawab sosial dapat dilakukan secara tepat (Hefter *et al.*, 2014; Khishfe, 2012; Larrain, Freire, & Howe, 2014; Ozdem, Ertepinar, Cakiroglu, & Erduran, 2013), bisa memahami sains dengan baik (Chin, Yang, & Tuan, 2016; Khishfe, 2012), berinteraksi dengan baik (Horng *et al.*, 2013; Schen, 2013), memiliki kecerdasan literasi (Horng *et al.*, 2013; Koeneman, Goedhart, & Ossevoort, 2013), mampu mengonstruksi penalaran sains (C. C. Chin *et al.*, 2016; Christenson & Rundgren, 2015), dapat membantu pemahaman kontekstual peserta didik (Cetin, 2014), serta mampu secara independen untuk bertanya, mengkritisi, menguatkan pendapat dengan menggunakan bukti yang kuat dan tepat, juga membuat penilaian yang akurat sehingga dapat menerima perbedaan pengetahuan dalam segala bidang yang berkorelasi dengan isu terkait etika dan sosial (Larrain *et al.*, 2014). Hal-hal tersebut dapat dilihat pada skema Gambar 1.1. yang memperlihatkan beberapa manfaat pembelajaran berbasis argumentasi yang dapat terbangun dalam diri peserta didik.

Berdasarkan Gambar 1.1 ada delapan manfaat yang dapat diperoleh peserta didik jika dalam pembelajaran di kelas menggunakan pembelajaran argumentatif. Berargumentasi menjadikan kegiatan pembelajaran sebagai pusat koordinasi teori dan bukti. Belajar tidak hanya memperoleh konsep dari guru atau dari buku tanpa memahami untuk apa dan bagaimana mempergunakan pengetahuan tersebut, tetapi menjadi sebuah wadah untuk bisa mencari bukti-bukti yang dapat memperkuat pembuktian sebuah konsep. Wadah pembelajaran seperti ini akan mendorong peserta didik berpikir kritis dan menilai apakah bukti yang didapatkannya tepat, valid, dan atau relevan untuk memahami pengetahuan atau permasalahan yang sedang dihadapi. Peserta didik akan melakukan berbagai pertimbangan dalam pikirannya untuk memutuskan menggunakan data dan fakta yang ditemukannya sebagai bukti atau memutuskan untuk mengabaikannya. Jika telah berkembang

menjadi sebuah keputusan, setiap pribadi akan mengevaluasi kebenaran *claim* yang dibuatnya dengan cara mendiskusikan atau mengamati pendapat orang lain yang berseberangan atau berlawanan dengan dirinya. Seseorang harus mampu menerima perbedaan pandangan dari orang lain terkait permasalahan yang sama, sehingga akan muncul sikap menerima dan menghargai pendapat orang lain.



Gambar 1.1. Manfaat menggunakan pembelajaran argumentatif berdasarkan berbagai penelitian

Memahami dan menerima perbedaan pendapat akan mendorong peserta didik untuk berinteraksi dengan baik, akan ada penghargaan pada diri sendiri dan dari pribadi kepada orang lain, bahwa pihak lawan pun mengemukakan *claim* pasti dengan alasan yang memiliki bukti dan logika untuk mendukung argumennya. Proses yang terjadi dalam pikiran seseorang saat melakukan argumentasi adalah berusaha memahami, menghubungkan berbagai bukti secara logis kemudian mengkonstruksi atau membangun nalarnya berdasarkan penelitian ilmiah atau observasi sederhana (bisa melalui kegiatan di laboratorium atau observasi

seederhana dengan Panca Indera), sehingga akan muncul pemahaman sains yang benar dalam konteks apa pun. Peserta didik pun akan didorong oleh guru dan terdorong oleh dirinya sendiri bahwa meyakinkan dirinya mengenai pendapat orang lain apakah benar atau salah ternyata memerlukan kemampuan mencari kebenaran bukti lawan, salah satu caranya adalah membangun kecerdasan literasi sehingga seseorang dapat memilih mana bukti yang digunakan dan mana yang perlu diabaikan untuk menerima atau menolak (*rebutting*) pendapat.

Kecerdasan literasi tidak sebatas kemampuan membaca dan menulis. Lebih dari itu, literasi adalah perpaduan harmonis dan logis dari kemampuan memahami bacaan, menyampaikan pemikiran, dan mengkritisi segala informasi yang didapatkannya melalui panca indera (Shivers, Levenson, & Tan, 2017). Melakukan argumentasi secara ilmiah tentu merupakan salah satu pendorong kuat untuk mempertajam kecerdasan tersebut. Peserta didik yang sudah memiliki kecerdasan literasi, akan bertambah kesadarannya untuk mempelajari segala hal yang baru atau dalam mengasimilasikan hal-hal baru tersebut dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, sehingga akan ada perbaikan pemahaman atau bahkan perubahan pemahaman mengenai pengetahuan yang sudah ada dalam pemikirannya.

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait kemampuan berargumentasi peserta didik (Anisa, Ari Widodo, Riandi, 2019; Anisa, 2017; Karisan & Topcu, 2016; Kelly & West, 2017; Mueller & Yankelewitz, 2014; Nussbaum & Schraw, 2007) menunjukkan bahwa peserta didik masih memiliki kemampuan berargumentasi yang kurang baik. Penelitian pendahuluan yang dilakukan dengan rata-rata struktur argumentasi yang dominan masih terdiri atas *claim*, *data* dan *warrant*. Argumentasi tertulis dengan persentase antara 83,3% hingga 91,7%; dan untuk struktur argumentasi lisan antara 41,7% hingga 83,3% serta *backing* yang di bawah 41,7% (Anisa *et al.*, 2019). Struktur *rebuttal* hampir tidak ditemukan pada argumentasi lisan dan hanya 8,3% muncul dalam argumentasi tertulis. *Counter claim* pun sama dengan *rebuttal* yaitu tidak ditemukan pada argumentasi lisan dan tertinggi berada di angka 16,7% untuk argumentasi tertulis. Artinya kemampuan argumentasi peserta didik secara umum belum sampai pada kemampuan argumentasi dengan kualitas kriteria atau level yang tinggi. Kriteria

tinggi rendahnya argumentasi dalam berbagai penelitian tersebut masih menggunakan dasar penilaian *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) yang digagas oleh Stephen Toulmin (Toulmin, 2003).

Argumentasi berkualitas yang dimaksudkan adalah argumentasi ilmiah yang menggunakan dasar-dasar keilmuan dan bukti yang kuat serta relevan dengan konteks yang dibahas. Tidak hanya di tingkat sekolah menengah atas, bahkan mahasiswa calon guru pun masih kurang memiliki kemampuan berargumentasi ilmiah yang memadai (Cinici, 2016; Schen, 2013; Yakob, Yunus, & May, 2015). Pemberian perlakuan pembelajaran argumentatif pada beberapa penelitian tersebut pada akhirnya memberikan hasil yang cukup baik. Peserta didik ataupun mahasiswa secara umum beranjak dari kategori kurang baik ke arah yang lebih baik argumentasinya.

Argumentasi muncul karena beberapa komponen, yaitu ada wacana atau isu yang diperdebatkan, ada dua kubu yang memperdebatkan, ada sumber informasi yang mendasari keputusan-keputusan sebagai *claim*, dan ada penengah yang menjembatani maksud dari kedua kubu yang berbeda pendapat. Berargumentasi tidak hanya berdasar pada senang tidak senang, setuju atau tidak setuju terhadap suatu hal, namun lebih dari itu, seseorang harus bisa mempertahankan pemikiran dalam pendapatnya dengan alasan dan bukti yang kuat. Naluri seorang manusia tentu ingin pendapatnya diterima oleh orang lain, tentu ada kualitas pendapat yang mudah diterima orang lain dan ada yang tidak. Mempertahankan pendapat dengan berbagai dalil atau alasan dalam berargumentasi disebut sanggahan atau bantahan. Sanggahan atau bantahan ini bukan hanya sekedar menolak pendapat lawan saja, tetapi mempertahankan sudut pandang pribadi dengan bukti-bukti yang kuat dan relevan.

Bantahan dalam argumentasi banyak klasifikasinya, yaitu *rebuttal*, refutasi, pernyataan keberatan (*objection*), dan menyerang (*attack*) (Walton, 2009). Semua istilah tersebut dalam beberapa aspek terlihat tumpang tindih, namun jika diperhatikan, pada beberapa aspek akan menjadi jelas bedanya terutama bila dianalisis berdasarkan skema argumentasi dan dari kemunculan bukti yang kuat dalam artian bukti tersebut relevan dan benar (Walton & Macagno, 2016). Sanggahan yang mempertahankan orisinalitas ide atau pendapat disertai pernyataan

keberatan terhadap pendapat lawan menggunakan bukti yang benar dan relevan disebut sebagai *rebuttal*; *rebuttal* yang tidak terbantahkan atau dapat mematahkan pendapat lawan disebut sebagai *refutation* atau refutasi. Serangan-serangan (*attack*) lebih mengarah pada pertanyaan-pertanyaan kritis untuk membuka kelemahan-kelemahan *claim* yang sudah dikemukakan lawan (Walton, 2009).

Penelitian yang menggali mengenai kemampuan argumentasi masih berputar pada komponen-komponen pembangun argumen, namun secara khusus belum menyentuh aspek bantahan. Penelitian awal mengenai kemampuan *rebuttal* di sebuah sekolah menengah atas dan mahasiswa yang mengambil pendidikan lanjutan di pascasarjana menunjukkan bahwa *rebuttal* adalah komponen argumentasi paling rendah diantara *claim*, *warrant*, *backing*, *data*, dan *qualifier* (Anisa, 2017). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memiliki persentase struktur *claim* sebesar 94,87%; *data* sebesar 87,18%; *warrant* sebesar 46,15%; *counter claim* 25,64%; dan *backing* sebesar 2,56%; serta tidak ditemukan sama sekali struktur *rebuttal*. Mahasiswa pascasarjana pun menunjukkan hasil yang kurang lebih serupa, hanya tampak lebih baik pada struktur *backing* yaitu sebesar 15,38%; serta tidak ditemukan sama sekali struktur *rebuttal*.

Mempertentangkan suatu hal berdasarkan sudut pandang yang berbeda sering kali menimbulkan konflik yang tidak perlu, namun jika dilakukan dalam forum ilmiah yang mengedepankan objektivitas maka konflik yang mungkin akan muncul dapat ditanggulangi dengan rekonsiliasi antar *arguer* (Lin & Hung, 2016). Berargumentasi di forum ilmiah saat ini hampir sulit ditemukan dalam ruang publik tertutup maupun terbuka, sehingga tidak terjadi konfirmasi dan rekonsiliasi antar *arguer* yang menyebabkan prasangka-prasangka yang tidak berdasar dan membiaskan akar permasalahan yang sebenarnya. Argumentasi ilmiah biasanya dilakukan pada ruang-ruang khusus akademik dengan konteks yang disesuaikan dengan tema atau konten yang ditentukan.

Kajian yang banyak menimbulkan pertentangan di masyarakat ilmiah khususnya di bidang sains biasanya yang berhubungan dengan kesejahteraan atau kepentingan manusia. Sikap subjektif manusia yang memandang segala sesuatu secara egosentrisme menyebabkan munculnya kemajuan-kemajuan di bidang teknologi untuk memperbaiki kualitas kehidupan dirinya. Isu-isu sosiosaintifik

meliputi pemanasan global, lingkungan, perubahan iklim, kloning, pemuliaan tanaman dengan cara transgenik, bioremediasi, dan sebagainya. Meskipun bukan hal baru, namun isu-isu sosiosaintifik tersebut sampai saat ini masih menjadi topik hangat di kalangan masyarakat. Khusus isu mengenai tanaman transgenik, kloning, mutan, dan yang berkaitan dengan aplikasi genetika dalam kehidupan masyarakat, hal-hal tersebut memiliki potensi konflik yang cukup besar.

Konflik di masyarakat mengenai isu sosiosaintifik tidak hanya muncul dalam pembahasan ilmiah di dalam kelas, tetapi di masyarakat awam yang memperoleh informasi-informasi dari media massa cetak maupun *online* ikut mewarnai keragaman argumennya. Kasus-kasus seperti tidak sesuainya golongan darah anak dan orang tua, pemeriksaan DNA dalam kasus anak yang tertukar di rumah sakit, atau pemeriksaan DNA dalam kasus terorisme bom bunuh diri, atau kasus kejahatan yang memerlukan identifikasi kecocokan DNA antara korban, pelaku dan keluarga korban. Hal-hal populer yang berkaitan dengan Biologi inilah yang membuat isu sosiosaintifik tersebut menjadi perbincangan yang populer di masyarakat. Bukan konflik konsep seperti yang dilakukan masyarakat akademisi, tetapi melalui argumen-argumen umum yang muncul di masyarakat sebagai respon terhadap kasus tersebut.

Biologi merupakan materi yang dianggap mudah oleh peserta didik dibandingkan materi Fisika, Kimia, dan Matematika (Reiss, 2018). Namun pada materi-materi yang kompleks dan membutuhkan pemahaman komprehensif seperti mutasi, evolusi, dan bioteknologi, peserta didik masih dikategorikan sulit menguasainya (Bishop & Anders, 1986; Helmi, Rustaman, Tapilouw, & Hidayat, 2019; Rahmadani, Harahap, & Gultom, 2018; Zhao & Schuchardt, 2019). Cabang keilmuan yang mendasari pemahaman peserta didik di tiga materi tersebut adalah genetika. Tanpa menguasai genetika, maka pemahaman komprehensif mengenai mutasi, evolusi, dan bioteknologi akan sulit dicapai. Genetika masih dianggap sebagai konsep paling sulit dalam Biologi (Kristianti, Widodo, & Suhandono, 2019; Rahmadani *et al.*, 2018). Karakteristik genetika yang banyak memiliki konsep abstrak cukup menyulitkan peserta didik untuk memahaminya (Chu & Reid, 2012).

Pembelajaran Biologi dalam berbagai konten materinya bila diangkat dalam sebuah isu atau konteks yang sudah dikenal di masyarakat, maka peserta didik akan

tertarik untuk memberikan pendapat. Terutama bagi peserta didik pada jenjang pendidikan mulai dari Sekolah Menengah Pertama hingga mahasiswa yang telah memiliki dasar-dasar pengetahuan genetika. Tentunya akan ada perbedaan pendapat yang disertai pertimbangan-pertimbangan logis, etika, emosi, dasar keilmuan yang dikuasai, dan pandangan pribadi yang menyertai proses memahami konsep, tetapi hal itu tetap membantu untuk menambah pemahaman konsepnya. Pendapat setuju dan tidak setuju dalam kajian keilmuan adalah hal yang wajar dan alami terjadi, apalagi jika menyangkut eksistensi manusia di dunia. Seseorang akan secara alami mempertahankan pendapatnya atas ke tidak-setujuan orang lain (*rebutting*), demikian pula pihak yang berlawanan pendapat (Cinici, 2016). Misalnya mengenai pro dan kontra penerapan genetika molekuler dalam kehidupan manusia hingga saat ini masih membuat dua kubu memiliki pendapat yang berlawanan, ada kelompok yang menolak penggunaannya ada juga kelompok yang menyetujuinya. Tentunya semua memiliki alasan di balik argumennya tersebut.

Salah satu kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami pelajaran Biologi adalah materi yang bersifat abstrak. Contohnya seperti materi genetika sehingga sering kali menyulitkan peserta didik dalam memahaminya (Topçu & Şahin-Pekmez, 2009), sehingga peserta didik cenderung kurang berminat dalam mengeksplorasi konsep genetika tersebut. Guru saat mengajar materi evolusi diketahui masih mengalami kesulitan dan miskonsepsi mengenai materi tersebut (Helmi *et al.*, 2019). Diperlukan konteks yang aktual dan dikenal oleh peserta didik untuk bisa menimbulkan minat menggali konsep-konsep Biologi di balik permasalahan yang digunakan sebagai pengantar.

Guru dapat menggunakan isu-isu sosiosaintifik sebagai cara mendedahkan peserta didik ke dalam proses berpikir atau menalar suatu permasalahan. Mekanisme penalaran dapat diukur dengan mengetahui struktur argumentasi yang dibuat peserta didik berdasarkan bukti dan pengetahuan mengenai materi sains. Penalaran inilah yang sering diabaikan oleh pendidik dalam mengukur keberhasilan belajar peserta didik. Pendidik jarang mengkaji penggunaan argumentasi dalam mengukur pemahaman materi, sehingga proses berpikir kritis tidak terbangun (Bathgate, Crowell, Schunn, Cannady, & Dorph, 2015). Selain berpikir kritis, dengan melihat kualitas argumentasi secara khusus pada saat peserta didik

melakukan *rebuttal* atau bantahan, pendidik dapat melihat berbagai cara pandang sosial dalam memperhatikan berbagai fenomena dari data dan fakta yang ditemukan saat pembelajaran sains (Bathgate *et al.*, 2015).

Data dan fakta yang mendukung kekuatan melakukan *rebuttal* atau bantahan dalam berargumentasi tidak hanya didapatkan untuk digunakan dalam tes pengukuran kognitif, namun dapat diperoleh melalui pengamatan fenomena yang tersirat dalam materi yang sedang dipelajari. Beberapa materi seperti mutasi, evolusi, dan bioteknologi sebagai bagian dari mata pelajaran Biologi telah diperkenalkan sebagai bagian materi yang dapat membantu menggali kemampuan peserta didik dalam berpikir analisis dan kritis. Penemuan yang terkait dengan pelajaran Biologi seperti semakin canggihnya kemajuan di bidang genetika molekuler bioteknologi memberikan pengaruh sangat besar terhadap penerapan isu sosiosaintifik. Hal tersebut menimbulkan konflik mengenai kerugian dan keuntungan dalam masyarakat. Menanggapi hal tersebut, sudah waktunya masyarakat memiliki kecerdasan literasi agar kemampuan melakukan interpretasi mengenai isu-isu sosiosaintifik tersebut berkembang dengan baik (Keskin, Samanci, & Yaman, 2013).

Isu sosiosaintifik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun kemampuan berargumentasi. Permasalahan yang ada dalam isu sosiosaintifik berdasarkan konsep ilmiah yang memberikan dampak terhadap ranah sosial karena sifatnya yang menimbulkan perdebatan (Cinici, 2016). Perdebatan yang ada akan memunculkan pertimbangan-pertimbangan berupa dukungan dan sanggahan terhadap isu tersebut agar dapat menentukan keputusan secara objektif dan rasional. Kelas sebagai salah satu ruang terbuka ilmiah dalam *scope* kecil perlu menghadirkan pembelajaran argumentatif. Melalui pembelajaran argumentatif peserta didik akan belajar bagaimana mempertahankan pendapat dengan baik tanpa memberikan kesan membicarakan hal yang tidak perlu, karena apa yang dipertahankannya diperkuat dengan bukti-bukti yang relevan dan berdasar.

Banyak ragam pembelajaran yang dapat diimplementasikan untuk membekali kemampuan argumentasi kepada peserta didik. Dua cara yang dapat digunakan untuk melatih dan memunculkan kemampuan argumentasi ilmiah adalah dengan menggunakan argumentasi dialogis dan pendekatan *Scientific Writing Heuristic*

(SWH). Keduanya memiliki kekhasan karakteristik untuk menggali aspek-aspek tertentu yang krusial dalam melakukan argumentasi. Argumentasi dialogis yang dikenal sebagai *Dialogical Argumentation Instructional* (DAI) yang diperkenalkan oleh Ogunniyi (C. T. Diwu & Ogunniyi, 2012; Langenhoven, Ogunniyi, Fakudze, & Riffel, 2016) bertumpu pada dialog yang dilakukan bertahap dari mulai *self dialogue*, *small group dialogue*, dan *class dialogue*. Argumentasi dialogis dilakukan untuk menggali pemahaman konsep secara dialogis terhadap materi pelajaran peserta didik beserta alasan-alasan yang mendasari pemahamannya mengenai konsep tersebut (Goodman, 2015). Argumentasi dialogis memiliki kekuatan pada argumentasi lisan yang dibangun oleh peserta didik bersama-sama dengan guru.

Pendekatan SWH bertumpu pada negosiasi, observasi, diskusi, dan kekuatan penulisan hasil negosiasi dan observasi sebagai jembatan memperkuat pemahamannya mengenai konten materi dalam konteks tema yang digunakan pada pembelajaran (Erkol, Kişoğlu, & Büyükkasap, 2010). Kekuatan pendekatan SWH adalah pada penekanan *reasoning* dengan cara memandu peserta didik untuk menuliskan hasil-hasil negosiasi dalam Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang disediakan. Peserta didik juga menuliskan alasan-alasan yang digunakan sebagai dasar penentuan kesimpulan hasil observasinya. Observasi bisa dilakukan dengan cara praktikum atau menggali informasi melalui literatur-literatur yang relevan.

Keunggulan dalam argumentasi dialogis dan pendekatan SWH tersebut tampaknya akan menjadi lebih lengkap apabila keduanya disatukan dalam satu proses pembelajaran. Kekuatan dialog dan negosiasi disertai dengan melatih menulis hasil observasi dan *claim* sebagai kesimpulan observasi melalui pencatatan dalam LKPD akan membantu pengembangan kemampuan *rebuttal* dengan lebih terarah dan terstruktur. Peserta didik akan memiliki kemampuan *rebuttal* lisan yang baik melalui dialog dan negosiasi serta akan memiliki kemampuan *rebuttal* tertulis karena terlatih mencatat bukti-bukti penting yang akan memperkuat *claim*-nya.

Rebuttal yang dibuat seseorang tentu memiliki alasan-alasan yang mendasarinya. Artinya, ada proses berpikir untuk bisa sampai pada suatu *claim*, ada pertimbangan alasan mana yang paling tepat digunakan. Tentu saja seseorang

mengemukakan argumen memiliki tujuan agar *claim* atau pendapatnya diterima oleh orang lain. Secara psikologis, jika pendapatnya diterima hal itu merupakan pengakuan keberadaan dan kebenaran pemikirannya. Seseorang akan berusaha mencari alasan yang relevan untuk memperkuat bangunan argumen yang dibuatnya. Pemilihan data yang diperoleh kelak akan menempatkan bukti atau alasan paling logis dan benar sebagai dasar kekuatan dari *claim* yang dikemukakan.

Sebuah argumen dapat dinilai bermakna tidaknya terutama dalam forum ilmiah seperti di dalam kelas, tentu harus berdasarkan sebuah kerangka tertentu (*framework*). Pembelajaran berbasis argumentatif paling banyak menggunakan pola argumentasi Toulmin (*Toulmin Argumentation Pattern/TAP*) dalam menganalisis struktur argumentasi (Toulmin, 2003). Toulmin dengan TAP-nya merupakan pemberi dasar dalam berbagai penelitian argumentasi memberikan pola dasar argumentasi yang terdiri atas *claim*, data atau *ground*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*. TAP dapat digunakan untuk menganalisis struktur argumen sekaligus menunjukkan bagaimana protokol penalaran tertentu telah digunakan untuk mendukung dan menetapkan *claim* tertentu, meskipun protokol penalaran itu tidak menjamin tujuan berargumen yang dimaksudkan dalam diskusi argumentatif berhasil (Erduran, Simon, & Osborne, 2004), artinya ada kelemahan dalam pola argumentasi Toulmin tersebut.

Kajian yang dilakukan Koeneman (Koeneman *et al.*, 2013) menunjukkan ada kelemahan dalam TAP, yaitu pola yang dimunculkan hanya berpatokan pada kemunculan adanya struktur argumentasi tetapi tidak membuka evaluasi-evaluasi pengambilan alasan argumennya. Artinya, TAP belum bisa memberikan gambaran penalaran proses berpikir peserta didik dalam melahirkan sebuah argumen. Contoh argumentasi yang diberikan dalam TAP terkesan kaku dan tidak menggambarkan keadaan berargumen yang sesungguhnya. Menanggapi isu sosiosaintifik yang aktual tentu akan menimbulkan intensitas argumen antara kelompok yang pro dan yang kontra (Cinici, 2016) hingga salah satu *arguer* kalah atau berpihak kepada lawan atau teryakinkan untuk melepaskan argumen awalnya.

Khusus mengenai *rebuttal*, Toulmin memberikan contoh yang terbatas dan hanya menunjukkan bahwa *rebuttal* merupakan bagian dari struktur argumen yang berlawanan dengan *claim* saja. Penelitian yang dilakukan Osborn (Chin & Osborne,

2010; Osborne *et al.*, 2016) memberikan saran bahwa jika TAP ditambahkan dengan kritik berupa pertanyaan-pertanyaan, maka *rebuttal* yang kuat akan muncul dan hal tersebut dapat memberikan pengalaman inkuiri kepada peserta didik. Pemberian contoh kasus kemunculan *rebuttal* dalam TAP yang sederhana menyiratkan bahwa *rebuttal* merupakan bagian saja dari struktur argumen. Menurut Kuhn dan Walton (Kuhn, 2010; Walton, 2009), *rebuttal* memiliki struktur yang kompleks dari aspek pembuktian agar *claim* yang berbeda atau berlawanan dapat diterima secara logis. Artinya *rebuttal* adalah argumentasi itu sendiri yang *independent* sebagai respon dari adanya *claim* awal yang diragukan kebenaran *claim* dan buktinya. Tanpa bukti yang benar dan kuat, sulit untuk suatu *claim* dapat diterima, sebaliknya, dengan bukti yang benar dan kuat maka suatu argumentasi yang berlawanan akan mampu merefutasi lawan tanpa bantahan (Walton, 2009). Kelemahan dalam TAP inilah yang memunculkan pentingnya sebuah *framework* baru berdasarkan konsistensi mempertahankan argumen beserta bukti-bukti yang mendasari argumentasinya tersebut.

Pentingnya kemampuan *rebuttal* bagi peserta didik seperti yang telah dikemukakan sebelumnya mendorong keinginan untuk meneliti bagaimana membangun kemampuan tersebut menggunakan argumentasi dialogis, pendekatan *Scientific Writing Heuristic* (SWH), dan gabungan dari argumentasi dialogis + SWH menggunakan isu sosiosaintifik pada pelajaran Biologi. Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya mengenai argumentasi, penelitian ini berfokus kepada membangun argumentasi aspek bantahan, khususnya *rebuttal*. Tidak dapat dihindari akan munculnya argumen dalam bentuk refutasi, keberatan, atau bahkan serangan, karena ketiga hal tersebut merupakan bagian dari bantahan juga.

Penekanan *rebuttal* dilakukan karena dalam membangun bantahan, setiap orang harus bisa mengajukan alasan-alasan yang tepat, berdasar, dan logis untuk bisa mempertahankan pendapatnya. Bersamaan dengan mempertahankan pendapat, *arguer* juga harus bisa menyerang balik dengan mengkritisi setiap data, *warrant*, *backing*, bahkan *claim* yang telah dikemukakan lawan. Diperlukan sebuah permasalahan kontekstual yang *debatable* agar memancing sikap pro dan kontra antar peserta didik, sehingga muncul kubu-kubu yang saling berlawanan. Masing-masing kubu tentu akan bekerja sama dalam kelompoknya untuk bisa

mempertahankan sekaligus menyerang peserta didik yang berbeda kubu (*rebutting*).

Isu sosiosaintifik dalam pelajaran Biologi mengenai pemanfaatan mutan seperti organisme transgenik dianggap paling tepat dijadikan konteks wacana untuk diperdebatkan. Hal ini karena pemanfaatan transgenik yang semakin meluas tidak hanya di bidang pangan, tetapi sudah merambah ke dunia medis dan farmasi, bahkan menjadi salah satu konteks untuk memahami evolusi di sekolah. Dasar dari munculnya mutan adalah keadaan ter-mutasi dari suatu organisme karena adanya mutagen yang mengubah komposisi gen dalam sel makhluk hidup. Dasar memahami isu sosiosaintifik mengenai mutan dan transgenik tentunya perlu dikaji dalam materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi agar peserta didik dapat membangun argumentasi *rebuttal* yang relevan dan dapat diterima oleh lawan. Artinya, selain penting untuk membangun kemampuan berargumentasi pada aspek *rebuttal*, peserta didik juga akan memperoleh penguatan-penguatan pada konten materinya.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun kemampuan *rebuttal* peserta didik SMA pada pelajaran Biologi berbasis isu sosiosaintifik?

1.3. Pertanyaan Penelitian

Penjabaran rumusan masalah yang telah dikemukakan dapat diuraikan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana perubahan tipe *rebuttal* pada pelajaran Biologi berbasis isu sosiosaintifik menggunakan argumentasi dialogis, pendekatan SWH, dan gabungan argumentasi dialogis + SWH?
2. Bagaimana perubahan profil level struktur *rebuttal* dan kekuatan bukti *rebuttal* peserta didik dalam membangun *rebuttal* pada pelajaran Biologi berbasis isu sosiosaintifik menggunakan argumentasi dialogis, pendekatan SWH, dan gabungan argumentasi dialogis + SWH?
3. Bagaimana peningkatan penguasaan konsep peserta didik pada pelajaran Biologi khususnya materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi setelah diterapkan

pembelajaran argumentasi dialogis, pendekatan SWH, dan Gabungan argumentasi dialogis + SWH?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah membangun kualitas kemampuan *rebuttal* bagi peserta didik SMA dalam pelajaran Biologi berbasis isu sosiosaintifik. Kualitas *rebuttal* yang dimaksud adalah kemampuan mengonstruksi bukti yang bertentangan dengan argumentasi awal.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang akan dicapai, maka penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam pendidikan secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat penelitian secara teoretis dan praktis adalah sebagai berikut.

1.5.1. Manfaat Teoretis

Penelitian mengenai membangun kemampuan *rebuttal* ini diharapkan memberikan manfaat secara teoretis sebagai:

1. Referensi mengenai kemampuan *rebuttal* yang dimiliki oleh peserta didik di tingkat SMA.
2. Memberikan sumbangan pemikiran untuk pembaruan proses pembelajaran dalam pengajaran Biologi secara khusus dan pengajaran di berbagai mata pelajaran secara umum.
3. Bahan kajian dalam melakukan evaluasi terhadap peserta didik untuk menggunakan argumentasi sebagai alat asesmen.
4. Memberikan acuan dan referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya di bidang argumentasi ilmiah dan di bidang sains dan argumentasi.

1.5.2. Manfaat Praktis

Penelitian mengenai membangun kemampuan *rebuttal* ini diharapkan memberikan manfaat praktis sebagai:

1. Memperkaya wawasan mengenai pembelajaran argumentatif untuk melatih kemampuan berpikir dan bersikap kritis melalui berargumentasi.
2. Memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik dalam pembelajaran argumentatif, sehingga perkembangan kognitif melalui argumentasi dapat meningkat.

3. Memperkaya pengetahuan dan pemikiran mengenai proses pembelajaran argumentatif dalam kelas.
4. Bahan kajian untuk melakukan penekanan proses pembelajaran pada materi-materi genetika yang dianggap lemah pada peserta didik di tingkat sekolah menengah atas.

1.6. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut,

1. Keterampilan argumentasi ilmiah yang dikaji dikhususkan pada proses mengonstruksi *rebuttal* menggunakan bukti-bukti yang diperolehnya melalui proses pembelajaran argumentatif kemudian dimasukkan ke dalam struktur *rebuttal* berupa data, *warrant*, dan atau *backing*. Selanjutnya dalam penelitian ini, digunakan istilah *rebuttal* untuk membedakan dengan argumentasi yang dikemukakan oleh Toulmin. Selama proses pembelajaran argumentatif, peserta didik menghasilkan *rebuttal* secara tertulis di awal dan akhir pembelajaran serta *rebuttal* secara lisan saat proses pembelajaran berlangsung. Tes kemampuan *rebuttal* mencakup penilaian aspek struktur dan kekuatan bukti yang diajukan apakah berupa data dan fakta yang benar, salah, *misleading*, atau hanya berupa penilaian pribadi (*self-judgment*) yang tidak memiliki dasar data apa pun.
2. Pembelajaran argumentatif yang digunakan adalah argumentasi dialogis, pendekatan *Scientific Writing Heuristic* (SWH), dan gabungan dari argumentasi dialogis dan SWH. Masing-masing pembelajaran argumentatif diberikan pada satu kelas, artinya ada tiga kelas yang dipergunakan dalam penelitian.
3. Pelajaran Biologi yang digunakan dalam membelajarkan pembelajaran argumentatif untuk membangun *rebuttal* adalah materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi.
4. Isu sosiosaintifik yang disajikan pada peserta didik terintegrasi dengan materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi adalah mengenai penggunaan organisme mutan dan pemanfaatan jagung transgenik.

1.7. Struktur Organisasi Disertasi

Disertasi terdiri dari lima bagian, terdiri atas Bab I sampai dengan Bab V yang berisi penjabaran latar belakang penelitian di Bab I hingga kesimpulan di Bab V. setiap Bab memiliki keterkaitan penjelasan antara satu dengan lainnya yang menjelaskan proses awal penelitian hingga diperoleh kesimpulan di akhir. Lebih lengkapnya, berikut adalah penjelasan singkat mengenai isi dari setiap Bab.

Bab I. Pendahuluan. Bab ini berisi mengenai latar belakang pengambilan ide penelitian yang dilakukan. Permasalahan kemampuan argumentasi peserta didik pada aspek sanggahan khususnya *rebuttal* yang masih rendah, disebabkan oleh belum digunakannya model dan pendekatan pembelajaran argumentatif di kelas. Peserta didik belum terlatih mengkritisi permasalahan sosiosaintifik secara objektif, sehingga penilaian terhadap isu tersebut menjadi bias dan tidak berdasar. Saat berargumen, peserta didik cenderung menghakimi dan mempertahankan argumentasinya secara subjektif tanpa mempergunakan bukti ilmiah yang dapat ditelusuri melalui percobaan maupun melalui studi literatur. Secara tertulis maupun lisan, peserta didik belum dapat mengungkapkan argumennya secara kuat dan berdasar. Pernyataan setuju dan tidak setuju terhadap isu sosiosaintifik lebih didasarkan pada kecenderungan atau perasaan suka dan tidak suka tanpa mampu menjelaskan alasan-alasan yang benar dibalik pengambilan *claim*-nya. Hal inilah yang mendorong peneliti melakukan penelitian dengan pembelajaran model pembelajaran *argumentasi dialogis*, pendekatan *Scientific Writing Heuristic* (SWH) dan penggabungan dari keduanya untuk membangun kemampuan *rebuttal* peserta didik. Argumentasi dialogis dan pendekatan SWH telah terlebih dahulu digunakan untuk membangun kemampuan argumentasi di berbagai penelitian, namun belum dipergunakan untuk memperbaiki kemampuan argumentasi khususnya pada aspek *rebuttal*. Penggabungan dua keunggulan, antara argumentasi dialogis yang menekankan dialog dan SWH yang menekankan negosiasi pribadi dan kelompok secara inkuiri, dilakukan untuk memunculkan kemampuan *rebuttal*-nya lebih baik lagi. Genetika digunakan sebagai konten materi dalam permasalahan sosiosaintifik karena genetika merupakan dasar dari keilmuan Biologi. Segala sesuatu yang terkait dengan apa yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup dan efek yang ditimbulkannya tidak bisa dilepaskan dari genetika. Konsep genetika bukan

merupakan bagian dari materi pada pelajaran Biologi, melainkan ruh dari Biologi. Kemunculan organisme-organisme mutan diakibatkan perubahan ekspresi gen saat ini telah mempengaruhi kehidupan sosial etika kemasyarakatan, sehingga genetika merupakan konten yang tepat digunakan dalam penelitian ini.

Bab II. Kajian Pustaka dan Kerangka Pemikiran. Bab II menjelaskan mengenai dasar-dasar pustaka yang digunakan untuk memperkuat landasan penelitian dan dituangkan dalam kerangka pemikiran. *Pertama*, kajian pustaka yang digunakan terdiri atas 1) Kajian mengenai argumentasi ilmiah; 2) Kajian mengenai *rebuttal*; 3) Model pembelajaran *argumentasi dialogis*; 4) Pendekatan pembelajaran *Scientific Writing Heuristic* (SWH); dan 4) Konsep isu sosiosaintifik di bidang genetika sebagai wacana penting di masyarakat yang banyak menimbulkan perdebatan. *Kedua*, semua latar belakang penelitian beserta dengan dasar alasan yang diperoleh dari kajian pustaka dituangkan dalam kerangka pemikiran untuk mempermudah melihat alur pemikiran dan rasionalitas penelitian.

Bab III. Metode Penelitian. Bab III dalam disertasi ini menjelaskan dan menguraikan mengenai proses penelitian dilakukan. Proses penelitian mulai dari desain penelitian yang digunakan, penentuan partisipan penelitian, berbagai instrumen yang digunakan, pengambilan data, pengolahan data, analisis data, hingga interpretasi data dituliskan pada bagian Bab II ini. Urutan dari bagian Bab III ini adalah sebagai berikut: 1) Desain penelitian; 2) Subjek penelitian; 3) Definisi Operasional; 4) Instrumen Penelitian; 5) Tahapan Penelitian; 6) Pengumpulan Data; dan 7) Analisis Data.

Bab IV. Temuan dan Pembahasan. Bab ini menjelaskan berbagai temuan hasil penelitian mengenai perubahan-perubahan kemampuan argumentasi *rebuttal* secara komprehensif dengan dasar teori dan penelitian lain yang akan memperkuat jawaban-jawaban dari pertanyaan penelitian yang telah dikemukakan pada bagian Bab I sebelumnya. Penyajian pada Bab IV ini disesuaikan dengan pertanyaan penelitian untuk memudahkan melihat keterhubungan antara satu jawaban dengan jawaban lainnya sehingga perkembangan kemampuan argumentasi *rebuttal* peserta didik dapat terdeskripsikan dengan menyeluruh dari berbagai aspek. Bagian 1) Mendeskripsikan perubahan akhir argumentasi *rebuttal* melalui pembelajaran dengan argumentasi dialogis, pendekatan SWH, dan gabungan argumentasi

dialogis + SWH; 2) Mendeskripsikan profil kualitas argumentasi berdasarkan struktur argumentasi dan kekuatan bukti argumen; dan 3) Mendeskripsikan perubahan penguasaan konsep genetika menggunakan perlakuan pembelajaran dengan argumentasi dialogis, pendekatan SWH, dan gabungan argumentasi dialogis + SWH.

Bab V. Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi. Bab V menjelaskan mengenai simpulan yang diperoleh dari keseluruhan hasil penelitian mengenai kemampuan argumentasi *rebuttal* yang dibangun, implikasi apa yang diperoleh selama penelitian, serta rekomendasi dari hasil penelitian untuk pendidikan dan pengajaran di masa yang akan datang.

